

ぐらつきを考慮した三次元形状部品に対する 把持戦略成否判定法

60200133 山本憂斗

発表日 7/11

1 対象部品について

1.1 複数の部品で実験しなくてよいのか

複数の部品を対象に実験を行い検証を行うべきですが、ぐらつき判定法の有効性を証明するには今回の実験でも十分であると考えたため今回は二種類の部品を対象としました。今後は実際に工場で扱われる工業製品の部品に対し実験を行う予定です。

1.2 ぐらつきが起こるような姿勢で対象部品が置かれることがあるのか

対象部品は安定した姿勢で作業面台上に置かれることが多いです。しかしアライメントを行う際に部品がぐらつくことは十分に起こりえます。

1.3 摩擦は考えているのか

指と部品との間の摩擦は考えていませんが、部品と作業台面との間に働く摩擦はクーロン摩擦として考えています。

2 把持戦略について

2.1 押し操作と実際の把持との関係性は

物体を把持する際にはアライメントという物体の位置・姿勢を整列させる動作を行います。アライメントでは押し操作を行うため、今回押し操作に関する動画をスライドに乗せました。

2.2 アライメントする高さを地面に近づけ、そこから把持し直せばぐらつきを考える必要はないのでないか。またそのほうが計算コストも削減できるのではないか

地面に近いところでアライメントを行う場合でも解析を行う必要があります。また、質問のような把持戦略を行う場合もありますが、持ち直しを行うと部品の形状によっては把持位置が変わり、把持計画を再度行う必要がでてきます。そのため計算コストは逆に増えてしまうことも考えられます。

2.3 把持していく最中に接触点数が増えることが考えられるが、それは考慮できているのか

時間が変化するごとに指と対象物体の位置や姿勢の情報を更新し解析を行うので、接触点数の増加については考慮できています。

2.4 初期位置が正確にわからないと判定できないのではないか

ぐらつき判定では位置が正確にわかっているという条件下で計算を行います。しかし実際に把持を行う前には、ありとあらゆる点で接触を行うとして計算をしておくので、実際に把持する場所が正確にわからなくても判定は可能です。

3 ぐらつきについて

3.1 ぐらつき判定法はどのような部品にも適用できるか

部品が剛体かつ多面体として表現でき、寸法や密度分布が既知であれば適用できます。工業製品の部品はいずれも既知であることが多いため、本手法ではそのような部品を対象として適用できると考えます。

3.2 指の速度は考慮しているのか

考慮しています。

3.3 把持するのであれば多少のぐらつきは無視してもよいのではないか

少しのぐらつきでも部品の圧力分布は変化します。押し操作の解析 [1] では、圧力分布について考慮できていないため、多少のぐらつきも無視できません。

3.4 9mm の押し操作実験で、途中から部品がぐらつく原因について

作業台面の場所によって摩擦係数が多少異なることが原因で、初めは成功していた押し操作が途中で部品がぐらつき失敗したと考えられる。

参考文献

- [1] 土橋宏規，横小路泰義，野田哲男，奥田晴久：“準静的押し操作解析に基づく多指ハンドによる把持シミュレーションと対象部品の許容初期誤差範囲の導出”，日本ロボット学会誌，vol. 28, no. 10, pp. 1201–1212, 2010.